

# 昭和43年夏季における霞ヶ浦高浜入の水塊構成について

津田 勉, 浜田 篤信, 佐々木道也

霞ヶ浦の一部高浜入は近い将来干拓事業が実施されようとしている。

この事業の実施にあたっては水産業に与える影響が大きいことが予想され、その対策が急がれている。同時に干拓地造成後の状況を予測することも極めて重要なことである。

内水面水産試験場は斯様な観点に立つて関東農政局高浜入干拓工事業所の委託をうけ、現在の流況を確認し、予測に必要な資料を得る目的で調査を行なう機会を得た。

本報告はその際得られた結果の一部について報告するものである。

委託研究を計画された関東農政局高浜入工事業所に感謝の意を表す。

## 調査方法

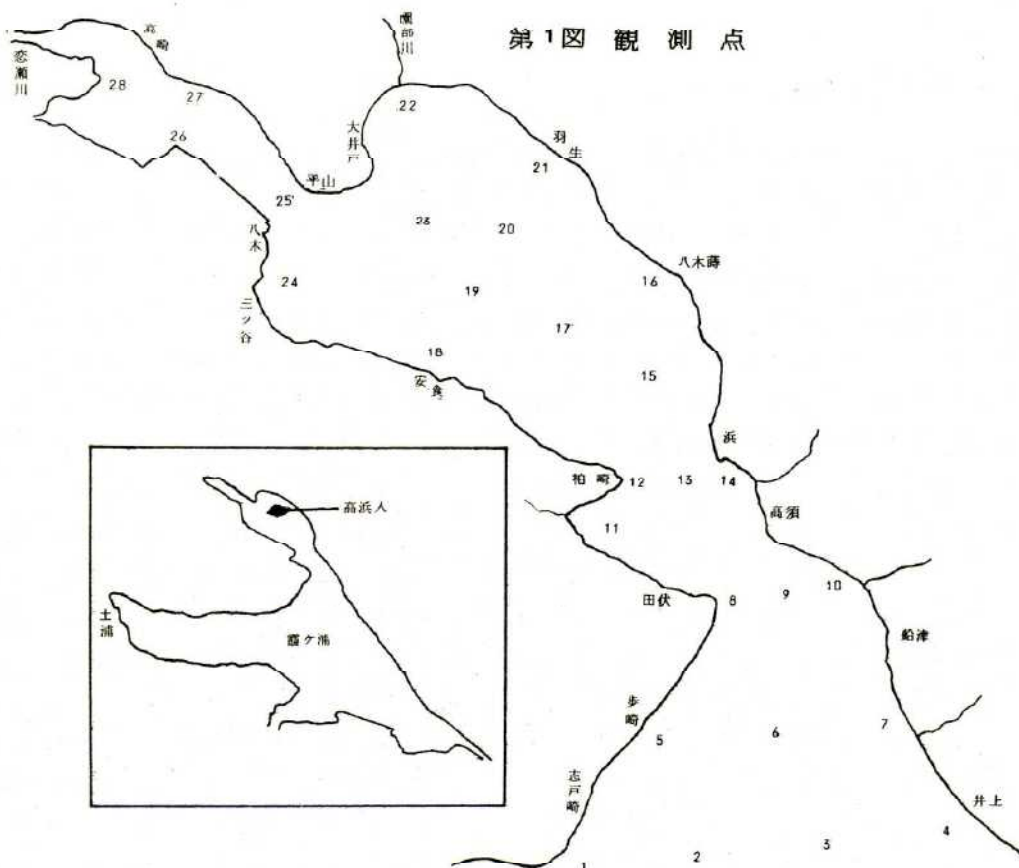
霞ヶ浦は感潮河川の一つであつて海水の遡上現象が見られる。したがつて湖の中心部では普通200PPm前後の塩素量が検出される。

また一方流入河川水の硅酸塩濃度は海水と比較して極めて高いのが普通である。

したがつて、この両者を水塊の指標とすれば、高浜入奥部からの流入河川の影響度合と、霞ヶ浦そのものが、高浜入の流況に及ぼしている影響を明らかにすることができる。

本調査では以上の考え方にもとづいて、高浜入水域内に28ヶ所の観測点を設け、昭和43年8月～9月の2ヶ月間に4回の採水を実施し、塩素量と硅酸塩の測定を行ない水塊の判定を行なつた。

塩素量の定量は硝酸銀による滴定法、硅酸塩の定量はモリブデン酸アンモニウムと塩酸によつて発する黄色を比色する方法を採用した。



## 結果と考察

調査は8月6日, 8月23日, 9月18日, 9月30日の4回実施され, 第1表a) b) c) d)の結果が得られた。

第1表 観測結果表.

a) 8月6日

観測点 番号	時 間	水 温 ℃	塩素量 cl ppm	硅酸塩 SiO <sub>2</sub> ppm	観測点 番号	時 間	水 温 ℃	塩素量 cl ppm	硅酸塩 SiO <sub>2</sub> ppm
1	10:27	27.8	170.96	6.330	15	13:30	29.4	138.42	5.917
2	10:19	27.1	165.88	6.147	16	13:41	29.1	138.42	4.862
3	10:07	27.8	180.32	7.156	17	13:48	29.9	123.18	5.321
4	09:50	27.5	182.54	7.147	18	13:55	30.4	118.14	4.817
5	10:36	27.3	167.60	6.239	19	14:00	30.0	134.68	5.312
6	10:46	27.6	166.78	6.789	20	14:08	30.0	139.92	5.367
7	10:59	30.0	167.68	6.284	21	14:14	29.7	105.50	4.881
8	11:15	29.4	155.26	6.055	22	14:25	30.7	109.24	5.040
9	11:19	29.1	150.98	6.101	23	14:34	30.5	124.50	4.862
10	11:23	29.4	154.96	5.780	24	14:45	31.2	95.62	5.642
11	11:34	29.6	155.62	5.917	25	14:50	30.9	92.40	5.183
12	11:41	29.3	115.38	4.495	26	15:00	31.1	68.16	7.615
13	11:47	29.4	144.78	5.394	27	15:03	31.4	72.20	7.339
14	11:55	29.4	150.98	6.239	28	15:12	32.3	30.08	12.661

b) 8月23日

観測点 番号	時 間	水 温 ℃	塩素量 cl ppm	硅酸塩 SiO <sub>2</sub> ppm	観測点 番号	時 間	水 温 ℃	塩素量 cl ppm	硅酸塩 SiO <sub>2</sub> ppm
1	10:21	27.6	175.96	8.716	15	13:28	27.6	131.68	4.816
2	10:12	27.6	182.64	8.716	16	13:37	27.4	129.29	4.055
3	10:01	27.4	182.94	8.716	17	13:43	27.7	134.23	4.752
4	09:55	26.5	181.07	8.807	18	13:50	28.0	118.22	5.670
5	10:34	27.4	166.63	7.890	19	13:55	27.9	120.46	3.560
6	10:45	27.6	180.32	8.624	20	14:00	27.8	126.45	4.963
7	11:03	27.3	178.07	8.624	21	14:06	27.7	128.39	3.752
8	11:24	27.7	157.87	7.330	22	14:17	27.8	121.21	3.220
9	11:21	27.6	170.44	8.532	23	14:25	27.8	120.46	2.963
10	11:16	27.1	166.33	8.257	24	14:36		109.99	3.312
11	11:37		136.77	5.505	25	14:40	28.1	95.10	5.092
12	11:43		128.69	4.541	26	14:49	28.0	61.35	10.090
13	11:52	27.6	145.97	6.514	27	14:53	28.0	55.37	11.468
14	12:00		147.10	6.743	28	14:58	27.6	40.40	13.578

c) 9月18日

観測点 番号	時間	水温 ℃	塩素量 cl ppm	硅酸塩 SiO <sub>2</sub> ppm	観測点 番号	時間	水温 ℃	塩素量 cl ppm	硅酸塩 SiO <sub>2</sub> ppm
1	09:40	22.9	147.70	10.183	15	13:00	22.1	100.93	6.403
2		22.8	149.34	9.903	16		22.0	106.69	5.789
3		22.4	155.03	9.817	17		22.3	97.94	6.422
4		21.6	151.59	9.725	18		22.5	95.02	6.532
5		22.8	121.81	7.890	19		22.9	98.16	5.596
6		22.6	153.46	9.174	20		22.7	100.11	6.055
7		22.7	158.84	9.174	21		22.7	99.14	6.055
8		22.7	109.76	6.771	22		22.6	99.81	6.101
9		22.6	150.99	9.450	23		22.9	79.09	8.945
10	12:30	22.4	145.15	9.174	24	23.8	60.60	10.090	
11	13:15	23.1	94.05	5.853	25	23.3	32.85	11.927	
12		23.1	95.40	5.963	26	23.5	19.00	13.577	
13		22.7	115.82	8.257	27	23.5	14.29	13.577	
14		22.4	127.34	7.716	28	15:50	21.9	1.698	13.761

d) 9月30日

観測点 番号	時間	水温 ℃	塩素量 cl ppm	硅酸塩 SiO <sub>2</sub> ppm	観測点 番号	時間	水温 ℃	塩素量 cl ppm	硅酸塩 SiO <sub>2</sub> ppm
1	09:20	25.0	134.06	10.459	15	13:30	24.3	93.51	8.807
2		24.4	157.10	11.560	16		24.4	112.21	9.193
3		22.5	157.03	11.560	17		24.6	104.73	8.807
4		22.2	209.49	11.743	18		25.1	102.49	8.991
5		23.9	128.30	10.073	19		25.0	105.48	8.991
6		24.2	142.51	11.009	20		24.6	104.73	8.991
7		22.9	157.10	11.578	21		24.8	106.98	8.991
8		23.4	104.73	8.844	22		25.2	81.47	12.294
9		23.2	111.47	9.633	23		24.7	91.27	9.908
10		23.1	155.60	11.560	24		24.2	50.87	8.275
11		24.3	83.79	8.587	25		24.5	30.67	13.229
12		23.4	103.99	8.275	26		24.6	20.20	15.413
13		23.6	110.72	9.174	27		24.6	17.95	15.963
14		11:50	23.4	135.41	10.826		28	15:30	24.8

すなわち高浜入水域 28 点で観測された塩素量は当然のことながら奥部が低く、霞ヶ浦の湖心部に近づくにしたがい高くなっており、14.29 ppm~209.47 ppm の値を示している。4 回の観測について平均の塩素量を比較すると 8 月 6 日 132.68 ppm, 8 月 23 日 135.41 ppm, 9 月 18 日 103.46 ppm, 9 月 30 日 104.63 ppm となっており雨が多かつた 9 月は一般に低い値となっている。

一方硫酸濃度は 2,963~18,716 ppm の値が観測され、高浜入奥部がもつとも高く、ついで霞ヶ浦湖心部が高く高浜入の中心部が比較的低い値を示している。平均硫酸濃度は、8 月 6 日 6,103 ppm, 8 月 23 日 6,672 ppm, 9 月 18 日 8,567 ppm, 9 月 30 日 10,766 ppm, となっており、塩素量とは逆に 9 月が高くなっており、流入河川水量の増加していることを裏付けている。

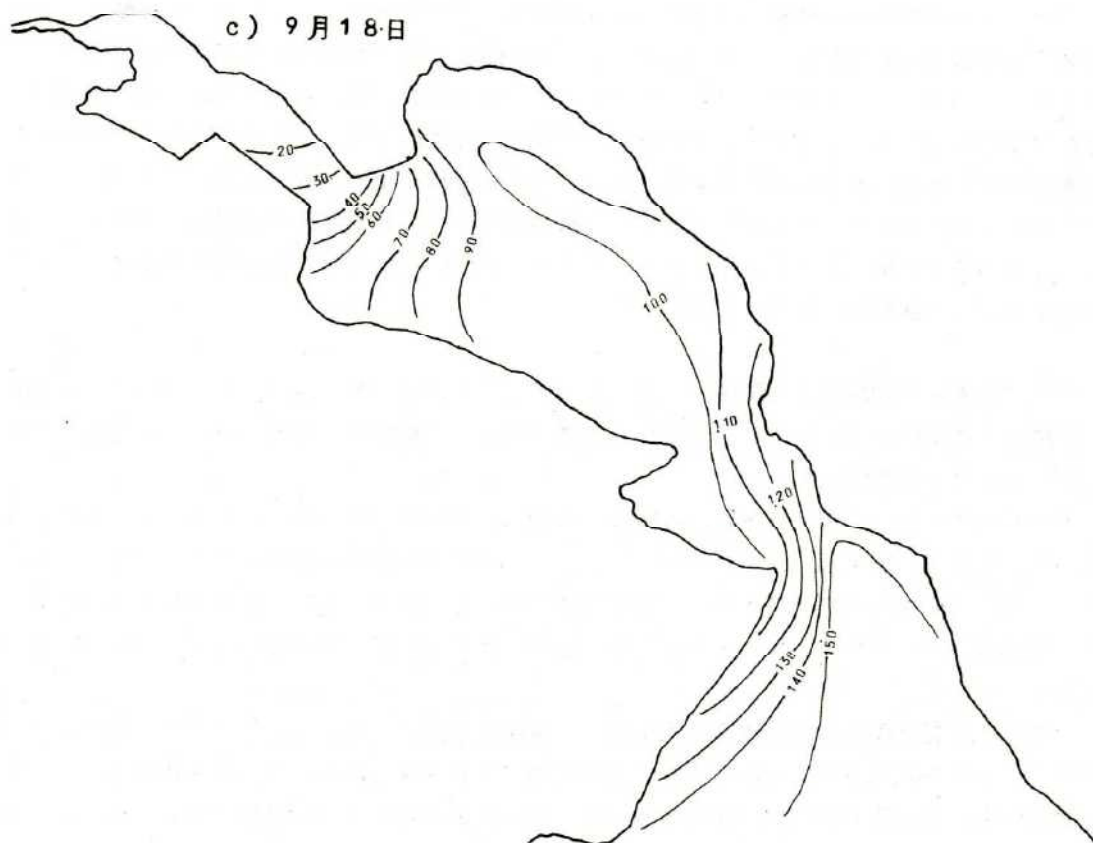
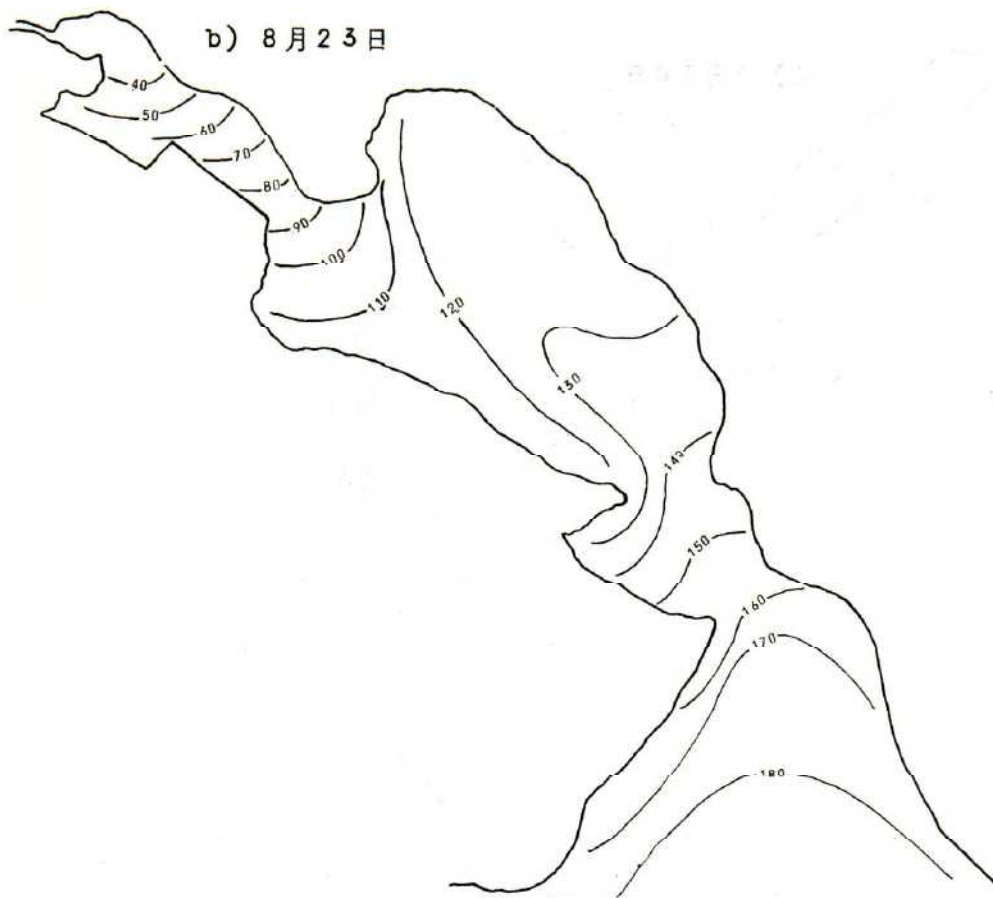
つぎに、これら塩素量と硫酸塩の分布から高浜入の流況をみることにする。

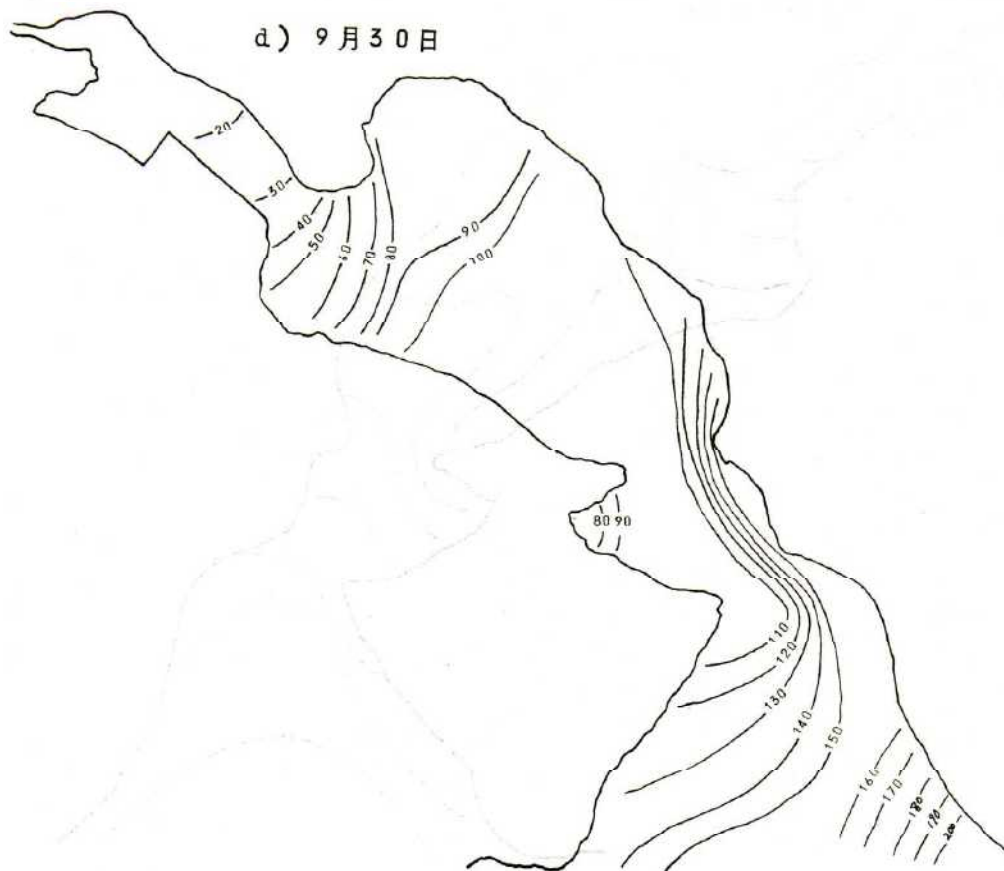
第 2 図は塩素量の水平分布、第 3 図は硫酸塩の水平分布図であるが、いずれの分布図についても共通な点は、高浜入奥部の河川水の影響と霞ヶ浦全体が高浜入に及ぼしている影響が明らかにあらわれていることであり、沖合からの水は行方郡沿いにあり、反対に高浜入奥部からの水は新治郡出島側に存在していることである。

このことを 8 月 6 日の塩素量でみると、100 ppm の等塩素量線は玉里村大井戸地先から出島村安倉地先まで北上しており、高浜入奥部からの水を最奥部に閉じこめているようなかたちとなっているが、その北上の仕方は、行方郡沿いに侵入していることは明らかである。

勿論高浜入奥部水の影響の度合は第一義的には恋瀬川・山王川等による流入河川水量で変えることは当然であり、9 月の結果はそれを物語っているものと思われるが、4 回の調査において、干拓正面堤防予定地である出島村柏崎~玉造町浜を結んだ線についてみると、出島側と玉造側とは水質的には明らかに異なっており、柏崎は高浜入奥部の水と似ており、浜側は沖合水の性質に近く、両地域は距離的には僅か 1 Km 離れているにもかかわらず水質的には異質であり水塊が別のものと認められる。







以上のことは第3図の珪酸塩の分布からも認めることができる。しかしながら珪酸塩の分布において不思議な現象が認められている。すなわち珪酸塩の高い奥部水と霞ヶ浦沖合水の流下・北上が明らかであつてもそれにはさまれた中央部の珪酸塩濃度の低い水が如何なる過程で形成され存在するのかということである。この異質の高濃度の珪酸塩を含む水の単純な混合によつては、低濃度の水が形成されないからである。したがつて珪酸塩の少ない水の混合によつては、低濃度の水が形成されないからである。したがつて珪酸塩の少ない水の混合や珪酸塩の植物プランクトンによる消費を考慮しなければならぬ。このことについては今後の調査研究を必要とするところである。(次頁参照 a b c d)

つぎに塩素量と珪酸塩との関係について述べることにする。第4図 a) b) c) d) は塩素量と珪酸塩との関係を示したものであるが、両者の間には直線関係が認められ、その関係には2つの型があることが判明した。

すなわちその1つの型は塩素量と珪酸塩との間に正の関係があるもの、他の1つは負の関係があるものである。第4図 a) b) c) d) において丸印の中の数字は観測点番号を示しているが、第1の型は沖合水系(霞ヶ浦水系)と見做すことができ、第2の型は高浜入奥部水系(恋瀬川水系)と見做すことができる。また9月30日の観測では第2の型に近い園部川水系ともみられる型も出現している。

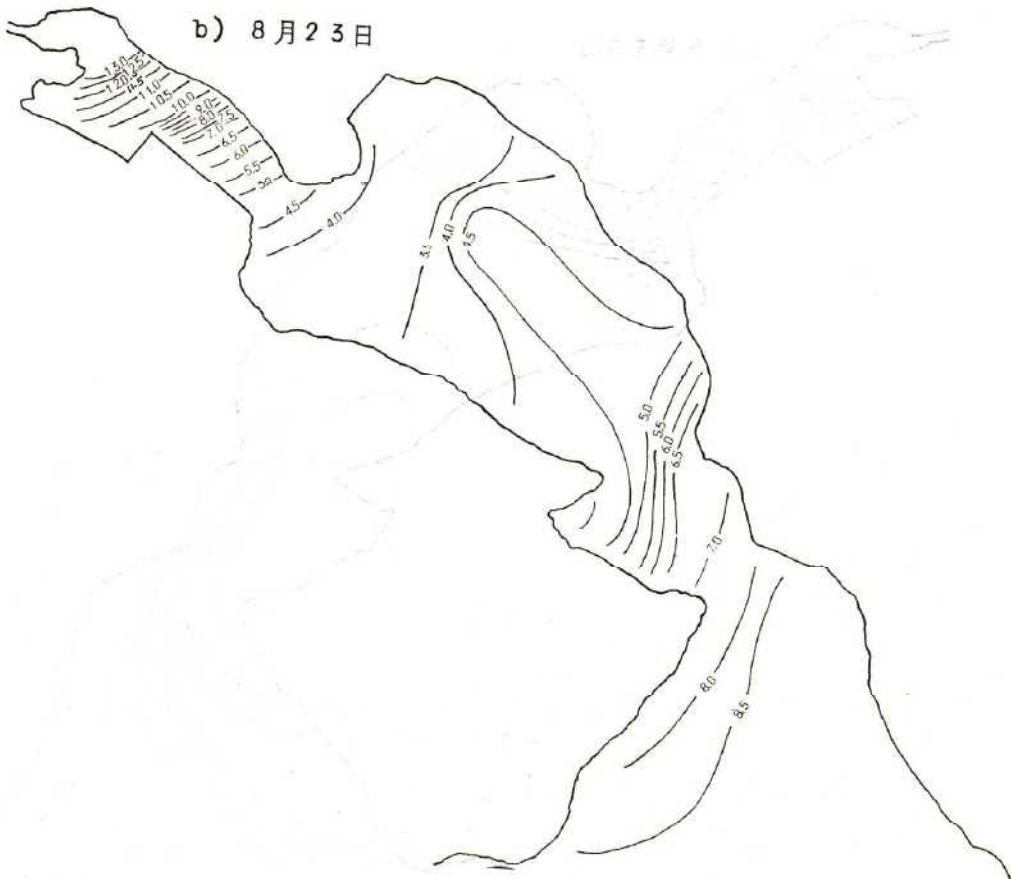
これらの水質条件から霞ヶ浦高浜入全体の水塊構成を眺めると、恋瀬川水系は比較的狭い部分にあり、大部分八木と平山を結んだ線の西側に閉じこめられており、外の大部分は霞ヶ浦水系と見做される。たゞ流入河川の水量が多かつたと見られる場合には、両直線はまじり合い、両者の混合型が出現する。

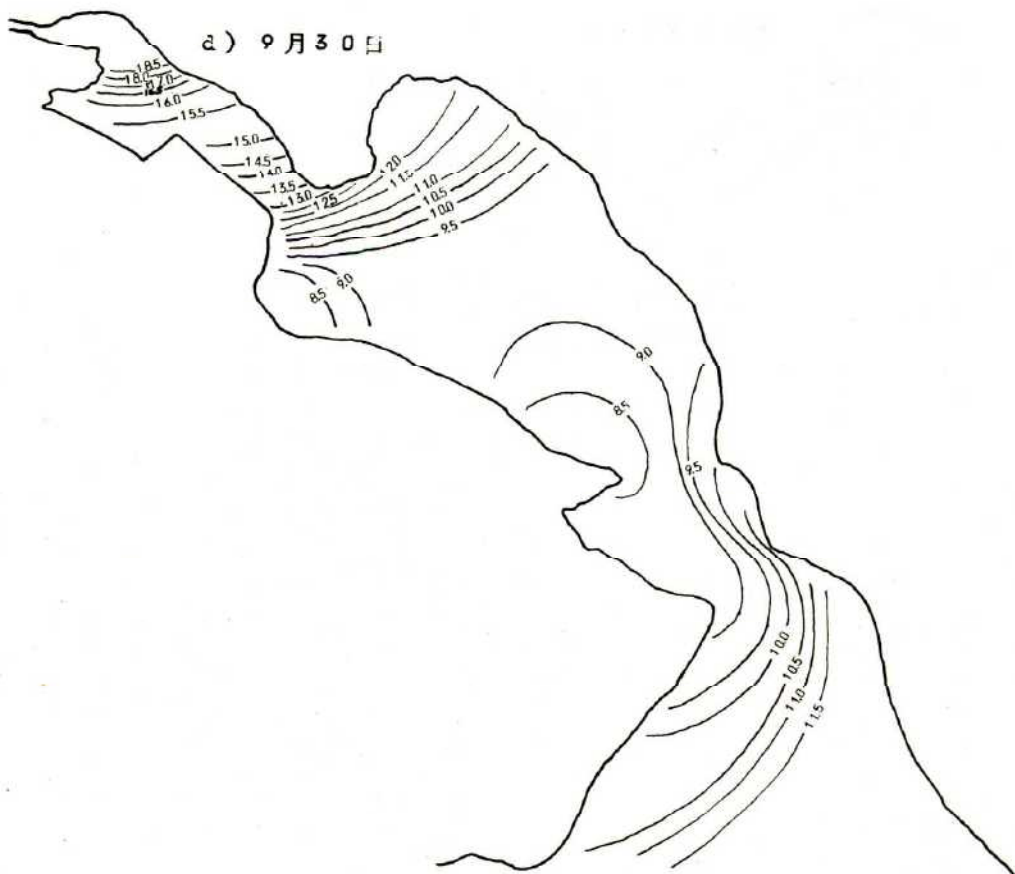
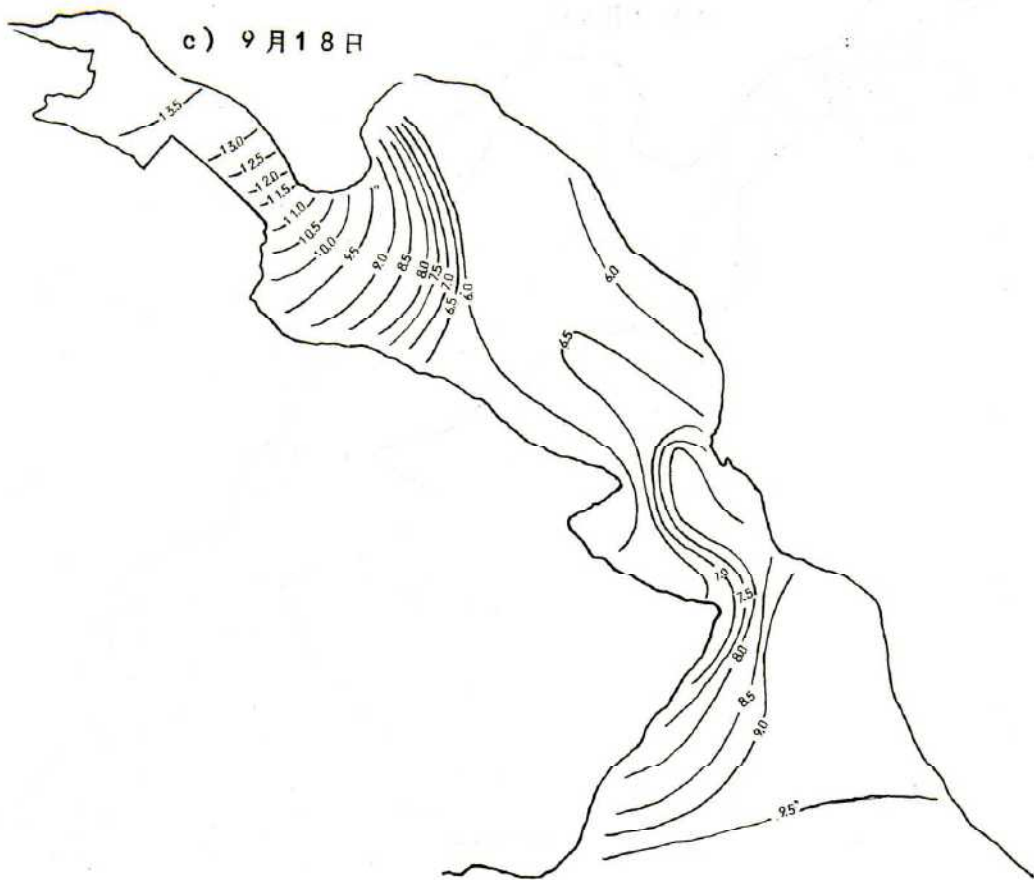
第3図 硫酸塩の分布 (ppm)

a) 8月6日



b) 8月23日

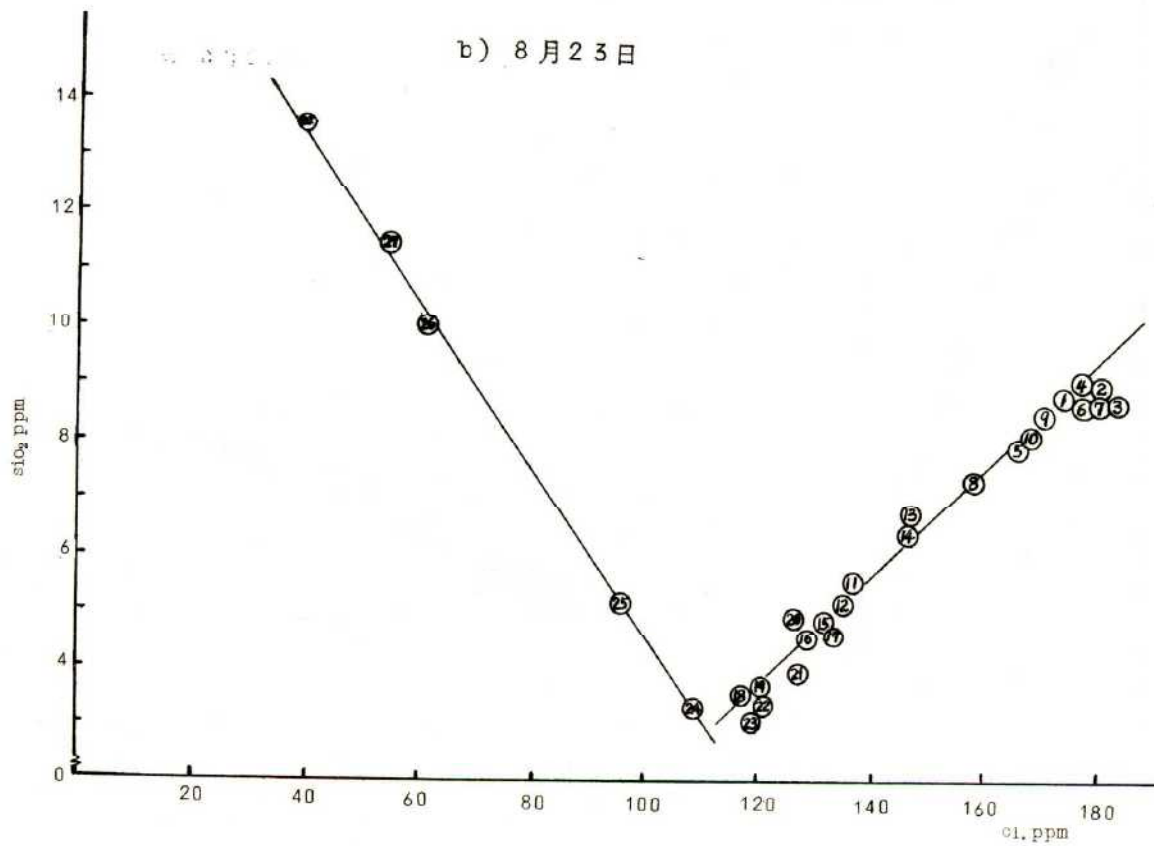
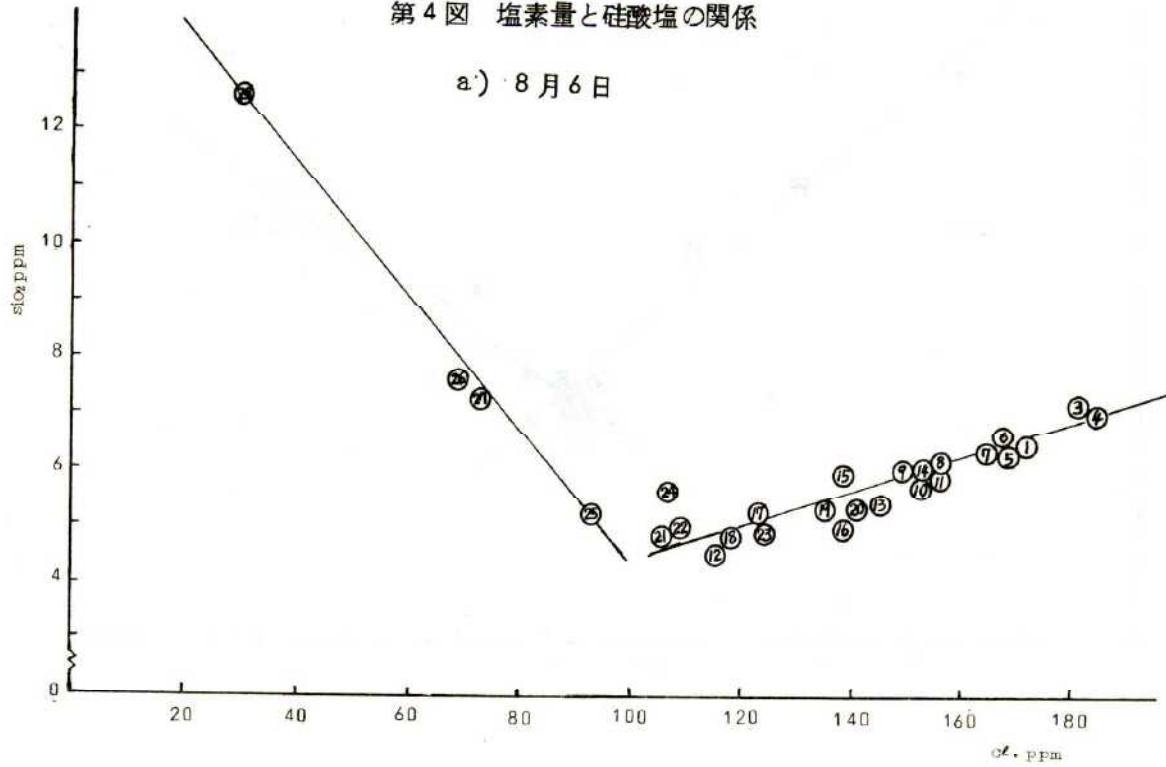


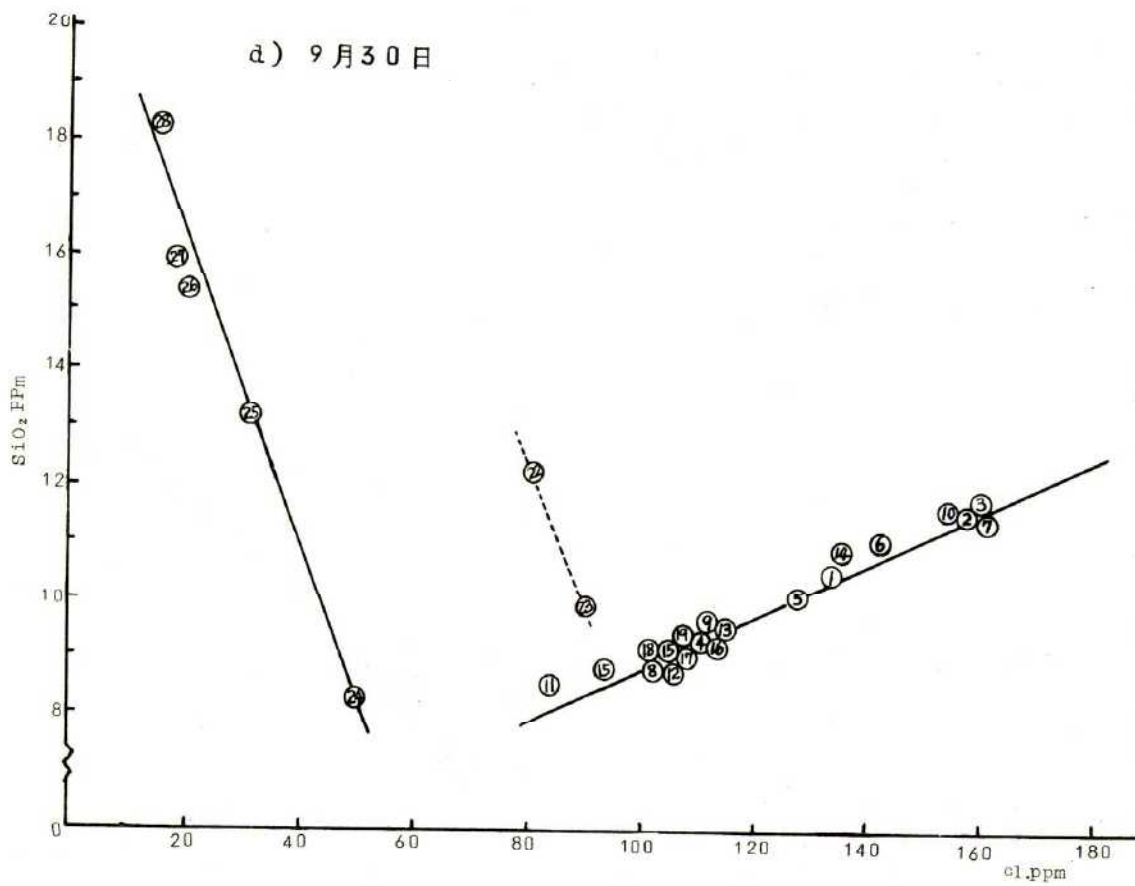
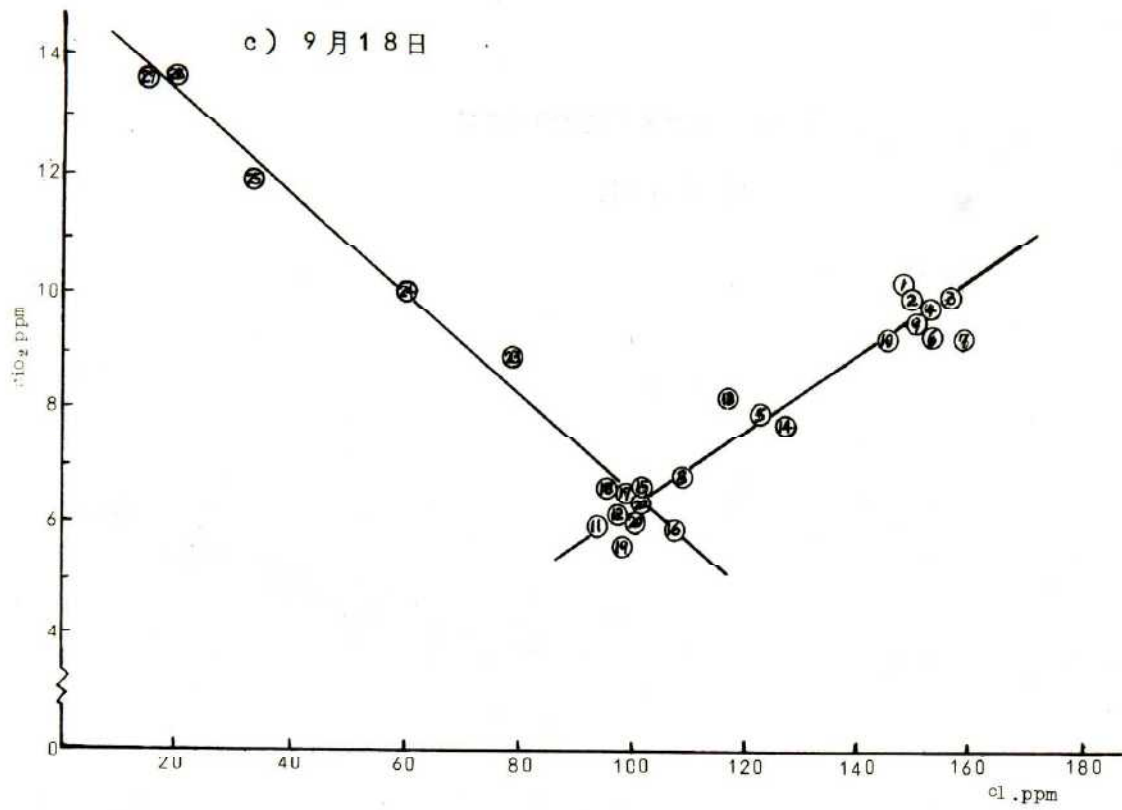




これらの水塊の形成は、高浜入奥部からの流入水量・霞ヶ浦の水位・風の強さ・方向等によつて複雑に変化するものと思われるが、大体の型は今回の調査結果から推測できるものと思われる。

第4図 塩素量と硅酸塩の関係





## 要 約

霞ヶ浦の一部高浜入の流況を調べるために28ヶ所の観測点を設け、塩素量と硫酸塩の測定を行ない昭和43年夏期における同水域の水塊構成を明らかにした。得られた結果を要約すると次の通りである。

- 1) 塩素量と硫酸塩濃度との関係から、高浜入の水塊を霞ヶ浦水系（沖合水系）と恋瀬川水系（奥部水系）の二つに区別することができた。
- 2) 霞ヶ浦沖合水の高浜入に及ぼす影響は、行方郡玉造町沿いに強く、新治郡出島村側に弱い。反対に奥部水は出島村側に強い影響を及ぼしているが、玉造町側には余り影響を及ぼしていない。